

A utilização de tablets em escolas de 2.º e 3.º ciclos: Contributos para a implementação de projetos com manuais digitais

José Lagarto¹

Hermínia Marques²

Jorge Mata³

Duarte Martins⁴

Resumo: Substituir manuais escolares em papel por manuais digitais inseridos em *tablets* e utilizá-los na sala de aula obriga a uma planificação antecipada de todo o processo, de forma a não esquecer um conjunto de fatores críticos que, se não forem devidamente salvaguardados, podem tornar-se um entrave ao sucesso educativo do projeto.

O acompanhamento pedagógico realizado ao longo de quase três anos do projeto ManEEle (Manuais Escolares Eletrónicos) permite-nos apresentar algumas linhas orientadoras para a criação de um quadro de referência que facilite a introdução pedagógica dos *tablets* na escola. Analisam-se algumas das dimensões críticas e chama-se a atenção para um conjunto de situações que, se analisadas e tratadas adequadamente, são fatores indutores de sucesso.

Desenvolvido no Agrupamento de Escolas de Cuba, em duas turmas do terceiro ciclo, este projeto-piloto iniciou-se em setembro de 2013, estando atualmente no seu terceiro e último ano.

Palavras-chave: Manuais digitais, tablets, projeto ManEEle

Introdução

O projeto Manuais Escolares Eletrónicos (ManEEle) encontra-se a decorrer no Agrupamento de Escolas de Cuba, sendo coordenado pela Direção Geral de Estabelecimentos Escolares - Direção de Serviços Região Alentejo. Com início em setembro de 2013, envolvendo as duas turmas que nesse ano começavam o terceiro ciclo, o projeto está atualmente (março de 2016) no seu terceiro e último ano de implementação.

Este programa desenvolve-se num ambiente 1:1, em que cada aluno e professor possuem um *tablet* o que lhes permite o acesso aos manuais digitais

¹ CEDH, Universidade Católica Portuguesa

² Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano (UCP)

³ Direção Geral de Estabelecimentos Escolares - Alentejo

⁴ Direção Geral de Estabelecimentos Escolares - Alentejo

e a uma plataforma de recursos educativos digitais (Escola Virtual), bem como a alguns conteúdos educativos em versão *offline*. Trata-se de um *tablet* híbrido com Windows 8, facilitando a conexão a outros dispositivos, nomeadamente ao computador portátil, possuindo ainda um ecrã que possibilita a introdução de dados com caneta ou com o dedo. O objetivo primeiro do projeto é o de testar como os alunos e os docentes assumem a substituição dos manuais em papel por manuais digitais e tal facto é incorporado de uma forma fácil e sem prejuízo para as aprendizagens.

A utilização dos *tablets* e dos manuais digitais permite criar ambientes inovadores e tecnologicamente enriquecidos, promotores de uma aprendizagem ativa e de metodologias e cenários de diferenciação pedagógica. Desta forma, o projeto ManEEle vem incorporar alterações ao conceito tradicional de sala de aula e de ensino restrito a esse espaço. As aprendizagens dos alunos desenvolvem-se dentro e fora da sala de aula, com o auxílio de manuais e cadernos digitais. Por outro lado, os professores têm à sua disposição um acervo documental (manuais e recursos educativos digitais) que serve de apoio ao seu trabalho. É ainda de realçar o facto de este projeto-piloto estar alicerçado em parcerias estabelecidas com algumas instituições e empresas, que são referência na sua área, as quais têm permitido não só a distribuição gratuita do *hardware*, *software* e conteúdos educativos digitais, mas também a monitorização pedagógica e avaliação de todo o programa.

A experiência e o trabalho desenvolvidos ao longo destes quase três anos do projeto permitem-nos apresentar algumas linhas orientadoras que poderão servir de base à criação de um modelo ou quadro teórico-concetual facilitador da integração dos *tablets* em contexto educativo.

Tecnologia na Escola: Modelos de integração

Um pouco por todo o mundo, diversificam-se os programas e projetos que introduzem as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Escola. Contudo, esta integração educativa das tecnologias não é fácil. Muitos são os obstáculos que se colocam à sua entrada na sala de aula. Neste sentido, deparamo-nos com alguns modelos que procuram integrar a tecnologia no espaço educativo, como é o caso do TPACK e do TIP, entre outros.

Desenvolvida por Mishra e Koehler (2006), a metodologia TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) assenta em três tipos de dimensões: Conteúdo, Pedagogia e Tecnologia. Por sua vez, a combinação destas três categorias origina quatro novas áreas do conhecimento: o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK), o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e, finalmente, da interseção de todas estas dimensões, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de Conteúdo (TPACK) (Figura 1).

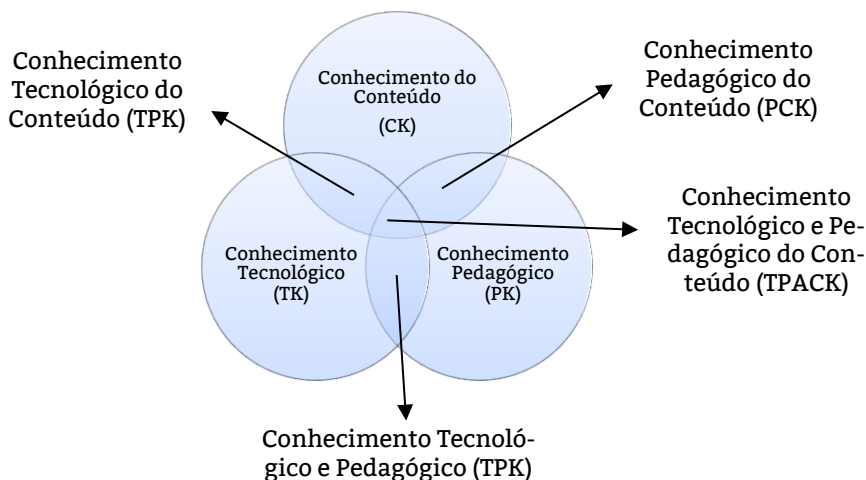


Figura 1. Modelo TPACK. Adaptado de Mishra & Koehler, 2006.

Estes dois autores defendem que “ensinar é uma atividade complexa implicando diversos tipos de conhecimento” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1020) e o uso pedagógico e com qualidade da tecnologia no contexto da sala de aula requer que o professor desenvolva as áreas consideradas no modelo TPACK.

Um outro modelo de análise da integração da tecnologia na escola é o TIP - Technology Immersion Pilot (Texas Education Agency, 2009). Entre 2004 e 2008, a Agência de Educação do Estado do Texas levou a cabo este projeto e, através de grupos de controlo e experimental, procurou compreender o efeito da imersão tecnológica no desempenho escolar da Matemática, Estudos Sociais e Leitura e Escrita. Este modelo considera que a imersão na tecnologia é um processo que irá envolver toda a escola e, por isso, privilegia áreas como a liderança, integração da tecnologia na sala de aula, suporte técnico, cultura inovadora e o apoio familiar e à comunidade. No caso específico dos docentes, o projeto centrou-se nas tecnologias, recursos digitais, desenvolvimento profissional e ainda no suporte pedagógico e técnico. Resumindo, estamos perante um plano que integra a tecnologia em quatro áreas: infraestruturas para a tecnologia; suporte técnico e pedagógico; preparação e desenvolvimento dos professores; e recursos educativos (incluindo os de avaliação) que suportem o currículo (Texas Education Agency, 2009).

Outros modelos também valorizam os professores enquanto elemento essencial nestes processos, relevando a necessidade de “conquistar” os docentes para esta causa da introdução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos atos de aprender. Lagarto (2013) referencia um esquema conceitual de Venezky (2002) onde se verifica que são as crenças dos professores sobre a tecnologia que determinam as condições de sucesso da integração das TIC nos processos de ensinar e aprender (Figura 2).

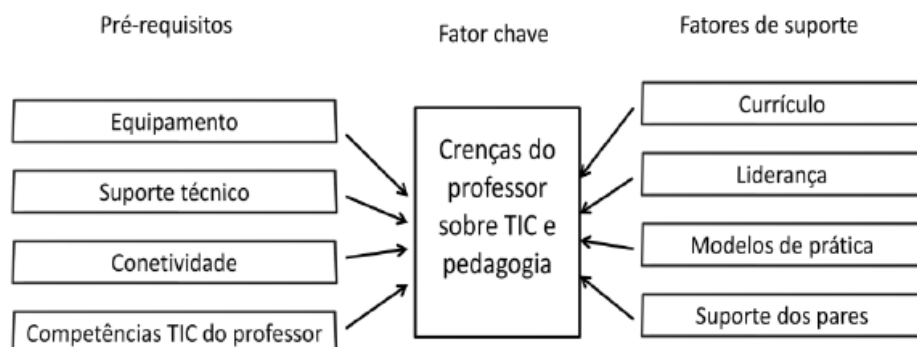


Figura 2. Factores chave para a integração das TIC, Adaptado de Venezky, 2002.

Ligados a ambientes tecnologicamente enriquecidos, estes quadros conceituais podem ser associados ao conceito de inovação, quer o consideremos do ponto de vista absoluto (algo que nunca foi feito por alguém) ou relativo (algo que determinada pessoa efetua pela primeira vez) (Lagarto, 2013).

Ao estudarem a integração das TIC nas práticas educativas de 10 escolas israelitas, Mioduser, Nachmias, Tubin e Forkosh-Baruch (2002) estabeleceram quatro domínios e respetivos níveis de inovação pedagógica no uso das tecnologias (Tabela 1).

Tabela 1. Domínios e níveis de inovação pedagógica com a utilização das TIC, Adaptado de Mioduser, Nachmias, Tubin e Forkosh-Baruch (2002)

Domínios	Níveis
Tempo e espaço de configuração	Espaço físico
	Espaço digital
	Tempo
Papel do aluno	Principais papéis
Papel do professor	Com os alunos
	Com os professores
Currículo	Conteúdo
	Soluções didáticas
	Métodos de avaliação (<i>assessment</i>)

Muitas das escolas estudadas por estes investigadores apresentavam-se como “ilhas de inovação” (Mioduser, Nachmias, Tubin, & Forkosh-Baruch, 2002, p. 414), conduzidas por pequenos grupos que, claramente, se distinguem das restantes práticas tradicionais de ensino-aprendizagem existentes nesses espaços educativos. Em contrapartida, noutras escolas assistia-se a uma visão global, política e explícita que comprometia toda a comunidade escolar numa intrincada rede de inovação.

Contudo, se repararmos, grande parte destes quadros concetuais foram delineados para ambientes tecnológicos que preveem a utilização de computadores no espaço educativo. Apesar do crescente incremento da utilização dos *tablets*, escasseiam os modelos que têm em conta as especificidades desta tecnologia e permitem apoiar o seu processo de implementação nas escolas. O mesmo sucede quando passamos para a análise dos documentos governamentais que apresentem diretrizes práticas neste sentido, quer seja a nível das especificações técnicas básicas destes equipamentos para um trabalho na sala de aula, quer no que respeita a orientações pedagógicas com base nessas características.

O programa colombiano “Computadores Para Educar” (2013, 2015), baseado no programa “Computers for Schools”, existente no Canadá, é um dos exemplos onde podemos encontrar um conjunto de diretrizes concretas a ter em conta na aquisição desses equipamentos para as escolas públicas. Assente em três linhas estratégicas – acesso às TIC, apropriação pedagógica e aproveitamento ambiental – a sua aposta fez-se em quatro áreas: formação dos docentes; apoio a conteúdos educativos digitais; acesso das escolas públicas a computadores e *tablets*; aproveitamento ou gestão ambiental dos resíduos elétricos e eletrónicos da infraestrutura TIC (Computadores Para Educar, 2015).

No documento técnico relativo às especificações mínimas para aquisição dos *tablets*, apresentado por este Programa do Ministério de Tecnologias da Informação e Comunicações da Colômbia, foram uniformizados diversos parâmetros e elencados, de forma exaustiva, os procedimentos a ter em conta na sua fase inicial. Nesse documento eram ainda enumeradas as características técnicas mínimas dos *tablets*, para os alunos e professores, tendo por base as necessidades identificadas para os espaços educativos públicos, e considerando aspetos como as certificações, o *software* e instalação, a segurança anti-rroubo, a garantia, a ajuda técnica, a distribuição, prazo e lugar de entrega, a embalagem, o protocolo de teste, o cumprimento das normas ambientais, a atualização tecnológica e os conteúdos educativos digitais e aplicações, entre outros (Computadores para Educar, 2015).

É de realçar que este tipo de programas e projetos enfatiza o papel dos atores envolvidos na relação pedagógica, centrando-se nos alunos e na sua aprendizagem ativa. Contudo, muitas vezes, as preocupações iniciais restringem-se apenas à dotação de infraestruturas tecnológicas que, sem dúvida, são essenciais ao sucesso dos projetos. Assim, nem sempre é sentida a necessidade de, previamente, serem criados procedimentos objetivos e precisos que possibilitem a apropriação pedagógica da tecnologia, por parte de alunos e professores, e desenvolvam uma efetiva mudança do paradigma de ensinar e aprender. Com este artigo pretendemos apresentar algumas linhas orientadoras para cada uma das dimensões que podem estar presentes num projeto de utilização de *tablets* nos processos de ensino aprendizagem. Pretendemos analisar formas de integração desta tecnologia na sala de aula, e caracterizar cenários pedagógicos e tecnológicos indutores de sucesso que possam servir de base à criação de um referencial teórico-prático nesta área.

O estudo empírico

A investigação que suporta este artigo assenta num estudo de caso, de carácter longitudinal, predominantemente qualitativo e descritivo que visa identificar as dificuldades e proporcionar linhas orientadoras favorecedoras do sucesso de projetos ou programas que pretendam integrar os *tablets* e os manuais digitais na sala de aula.

O projeto-piloto ManEEle foca-se na problemática ligada ao impacto provocado pela substituição dos manuais em papel por manuais digitais em *tablets*, testando a sua eficácia de utilização. Estamos perante uma investigação cuja ação de acompanhamento procurou antever dificuldades e proporcionar pistas de trabalho promotoras do sucesso do projeto.

Este projeto desenvolve-se no Alentejo, mais concretamente no Agrupamento de Escolas de Cuba. Nele estão envolvidas as duas turmas que iniciaram o sétimo ano de escolaridade em setembro de 2013, as quais estão a ser acompanhadas ao longo dos três anos do projeto. Na totalidade estão incluídos 17 docentes, 42 alunos e respetivos encarregados de educação.

Para a recolha de dados foram utilizados diversos instrumentos, nomeadamente questionários a alunos, a professores e a encarregados de educação, entrevistas (*focus group*) a alunos e professores, observação de aulas, notas de campo das reuniões de trabalho e análise documental, nomeadamente das pautas e relatórios de final do período. Dado que estamos num estudo de carácter qualitativo, a análise de dados foi feita através de estatística descritiva, nos questionários, e análise de conteúdo às entrevistas e notas de campo. Tendo em conta o contexto existente não consideramos adequado fazer estudos de carácter quantitativo que pudessem correlacionar o uso dos *tablets* e os resultados académicos. A quantidade de variáveis em jogo e a dimensão da população observada não poderiam garantir a validade dos resultados.

Os resultados da investigação

Do relatório do projeto ManEEle, realizado no final do primeiro ano (Lagarto & Marques, 2015), podemos extrair um conjunto de recomendações que podem ajudar os decisores das escolas nos processos de implementação de *tablets* no apoio ao ensino e à aprendizagem e na substituição dos manuais em papel por manuais digitais. Retomamos esses fatores críticos.

- Os *tablets* têm de apresentar características adequadas ao seu uso, tais como a robustez, o armazenamento de dados e a velocidade de processamento.
- Os docentes devem ser objeto de formação continuada para o uso dos *tablets* e de desenvolvimento da capacidade de inovação no âmbito das práticas pedagógicas.
- A liderança institucional deve dar um suporte expresse e efetivo às mudanças que pretende ver implementadas no seu território educativo.
- É necessário ter em conta a existência de um suporte técnico ao *hardware* e *software* para eliminar constrangimentos de funcionamento dos equipamentos e periféricos.
- As redes sem fios (*wireless*) devem ter largura de banda e elevada cobertura no *campus* escolar.

- Devem ser induzidas comunidades de prática de docentes para potenciação do desempenho e partilha de práticas, usando ambientes virtuais de aprendizagem adequados.
- Os pais e encarregados de educação devem ser envolvidos de forma sistemática neste processo, orientando-os para o acompanhamento dos educandos nas suas aprendizagens e muito em particular para o uso adequado da Internet no domicílio.
- A Biblioteca Escolar e os docentes devem conjugar esforços no sentido de articularem o seu trabalho, nomeadamente na promoção da leitura digital.
- Devem ser criadas parcerias locais (autarquias, empresas e outras organizações) ou nacionais (editoras) para reduzir os custos associados aos manuais digitais.
- Os alunos devem também ter um acompanhamento continuado, nas aulas TIC ou em clubes/oficinas de aprendizagem do uso das TIC e dos *tablets*. (adaptado de Lagarto & Marques, 2015, p. 116)

Este conjunto de recomendações pode ser agrupado em quatro dimensões diferentes, que analisaremos em pormenor. Não pretendemos, para já, elencar ou fazer uma *checklist* que possa ser percorrida e verificada item a item, até porque alguns dos indicadores que se possam apontar são apenas aplicáveis de acordo com os contextos e decisões de implementação. Assim, optamos por uma análise holística, tendo em conta as dimensões atores, tecnologias, conteúdos e parcerias. Cada uma destas dimensões tem associado um conjunto de indicadores que nos permite traçar um quadro concetual que pode suportar a decisão de uso de *tablets* em determinados contextos e com objetivos delimitados à partida.

A opção pelo uso das tecnologias digitais não é algo que seja consensual. Alguns estudos mostram que começa a ser dominante a perceção de que o uso das TIC em sala de aula contribui positivamente para a aprendizagem dos alunos. Embora seja um processo lento e com poucos consensos, as TIC integradas na educação favorecem as aprendizagens e são “uma das oportunidades chave para melhorar e inovar a educação e a aprendizagem” (Law, Pelgrum & Plomo, citado em Tornero, & Pi, 2013, p.5). Mas, na verdade, temos de ter em conta que não será a mesma coisa usar *tablets* como apoio à aprendizagem e forma de incentivo ao trabalho com os alunos, seja ele colaborativo ou individualizado, ou utilizá-los como substituto dos manuais em papel, servindo eles próprios de manual digital.

Os diferentes projetos que se têm vindo a desenvolver em Portugal e no mundo mostram que há uma tendência crescente para que as salas de aula

e as escolas sejam, de facto, ambientes enriquecidos pela tecnologia. A verdade é que nem sempre nestes projetos existem evidências de que o uso das tecnologias tenha reflexos nos resultados escolares dos alunos.

Verificam-se consensos sobre a motivação, sobre a aquisição de competências, mas o mesmo não sucede quando se procura a correlação positiva (ou negativa) entre o uso das TIC e os resultados académicos. Vale a pena recordar que, já em 2006, o estudo “ICT Impact Report”, da European Schoolnet, referenciava a existência de evidências que correlacionavam o uso das TIC com as classificações escolares, nomeadamente a nível do Inglês, Ciências e Desenho, havendo uma associação positiva entre a frequência de utilização das TIC e o desempenho dos alunos nos testes de matemática PISA (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006). Em contrapartida, um estudo muito recente da OCDE levanta sérias dúvidas sobre o retorno do investimento em tecnologias digitais. Neste documento, refere-se que o uso moderado dos computadores melhora os resultados escolares dos alunos, mas também se conclui que a utilização muito frequente dessa tecnologia na escola piora a maioria dos resultados de aprendizagem, mesmo depois de se ter em conta o contexto social dos estudantes. (OECD, 2015).

Os atores

Os atores são a dimensão mais importante para o sucesso de um projeto desta natureza. Começar a delinear a implementação de tecnologia digital no território educativo sem pensar nos atores pode levar a consequências sérias nos processos de aprendizagem dos alunos. Podemos incluir no conceito de atores a direção da escola, os docentes envolvidos, os alunos, os encarregados de educação e o pessoal técnico de apoio à implementação tecnológica.

Embora existam atores mais importantes do que outros, temos de considerar que a falta de um, ou o seu mau desempenho, pode comprometer os resultados do projeto. É a partir da sua inter-relação e complementaridade que o êxito começa a ser construído. Podemos colocar a liderança e os órgãos de gestão como preponderantes para o sucesso. Na verdade, sem uma visão estratégica, as ações de inovação, sejam onde for, mas particularmente no território educativo, podem estar condenadas ao fracasso.

No desenrolar do projeto ManEEle, percebemos que é importante pensar em várias frentes de forma simultânea. Professores com pouca literacia digital, alunos pretensamente nativos digitais, tecnologias nem sempre operacionais, desânimo perante as dificuldades e um apoio pouco convincente dos líderes, são alguns dos fatores críticos a ter em conta.

Os professores

As crenças dos professores são essenciais. Se não estiverem convencidos que as TIC são elemento importante para a aprendizagem, nada se conseguirá. Não basta ter equipamentos e competências. Os docentes devem sentir que o uso da tecnologia pode proporcionar, por vezes, melhores resultados do que outras estratégias. Estes atores também devem ser capazes de optar pela não utilização da tecnologia, quando ela não é propícia.

Na avaliação do primeiro ano do projeto (Lagarto & Marques, 2015), identificaram-se algumas perceções dos professores, através da análise das respostas que deram a vários questionários e nas entrevistas em *focus group*. A maioria dos professores concordou que aumentaram as suas competências sobre o modo de utilizarem as TIC em contexto educativo, embora também sentissem necessidade de mais formação nesta área, nomeadamente a nível dos *tablets*.

Por vezes, alguns professores invocam o estatuto de “emigrantes digitais” para justificar o medo de usar a tecnologia na sala de aula, sobretudo se sentirem que os alunos sabem mais do que eles a nível da informática. Neste projeto, na opinião de um dos professores entrevistados, “há lá miúdos que dominam [as tecnologias], até ajudam o professor e são capazes de fazer coisas bem-feitas”. De uma forma geral, os docentes tinham uma boa imagem tecnológica de si próprios, referindo que se adaptaram muito bem aos *tablets* utilizados. Apenas um professor assumiu a sua dificuldade em aceder aos manuais da Escola Virtual.

Apesar desta autoimagem positiva dos docentes, constatamos que existem lacunas na sua proficiência digital, levando a que muitos não se aventurassem para além da exploração dos manuais digitais. Essa falta de formação foi considerada um entrave à inovação.

Assim, tendo em conta as competências dos docentes para ensinar com recursos educativos digitais, ao longo do projeto foram realizados ciclos de formação de curta duração, ministrados pela Universidade Católica, e *workshops*, orientados pela Porto Editora, Promethean, Microsoft e Crambo Visuals. Os conteúdos desta formação privilegiaram a utilização das TIC na sala de aula, *software* aplicado em humanidades e ciências exatas, a avaliação formativa em tempo real num ambiente pedagógico diferenciado, a sala de aula colaborativa, estratégias para uma aprendizagem diferenciada e o ambiente virtual de aprendizagem fora da sala de aula, tendo em conta as funcionalidades de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) num contexto de diferenciação de estratégias.

Aparentemente, a formação, apesar de ter tido algum impacto nas atitudes dos docentes, não trouxe reflexos muito significativos na adoção de um novo paradigma de ensino e aprendizagem, algo que pretendemos esclarecer

melhor em estudo posterior. Vale a pena referir ainda que ao longo de todo o processo de acompanhamento e avaliação do projeto, os docentes manifestaram algum desconforto por não terem tido uma formação prévia que os preparasse melhor para esta aventura no ManEEle. A formação inicial foi orientada para o uso da Escola Virtual e a que foi desenvolvida a meio do projeto pretendia abrir novos horizontes, induzir novas práticas pedagógicas, descentrando o ensino do professor e centrando-o no aluno.

Já na fase final do 3º ano do projeto, perguntamos aos professores se a formação era suficiente para que se sentissem bem a trabalhar com os *tablets*: 37,5% entendia que a formação tinha servido e era suficiente, mas 31% achava que a formação era ainda insuficiente. Os restantes 31% eram neutros nesta questão. Esta dispersão demonstra que a formação que foi feita, no total de mais de 50 horas, não foi eficaz para a maioria dos professores.

Contudo, quando questionamos os professores sobre o facto de as suas aulas, com os *tablets*, serem muito diferentes das que ocorriam anteriormente sem esta tecnologia, a perceção de cerca de um quarto dos docentes ia no sentido da concordância total e 41% mantinha-se numa concordância parcial. É ainda de relevar que 63% dos professores consideraram que o uso do *tablet* teve impacto positivo nos seus métodos de ensino.

Os alunos

Um projeto que visa introduzir as TIC na sala de aula tem que ter em conta a proficiência digital dos alunos. E, por isso, algumas questões estiveram presentes desde o início do projeto de implementação dos *tablets*. São os nossos alunos nativos digitais, tal como Prensky (2001) se lhes referia? Têm estes jovens de hoje competências digitais que lhes permitam aprender com as tecnologias?

Na verdade, analisando as entrevistas e questionários, verificamos que a grande maioria revela uma boa adaptação aos equipamentos digitais. De uma forma geral, os alunos estudados, pertencentes à chamada geração digital, não mostram dificuldades no manuseamento dos *tablets*. No entanto, dois anos decorridos do projeto ManEEle, um grupo (14%) ainda sente alguma dificuldade nesse uso, para estudar e aceder aos manuais digitais. Sabemos que existem sempre alunos com dificuldades de adaptação a equipamentos digitais, o que justifica que “apenas” 61% tenha uma perceção francamente positiva do seu desempenho com a tecnologia.

Estes alunos têm consciência que os *tablets* os motivam para estudar, mas referem maioritariamente que o seu uso não influencia a melhoria dos seus resultados escolares. Mais de metade não tem opinião sobre a influência destes dispositivos móveis nas suas classificações académicas e cerca de um

terço não concorda que esta tecnologia os tenha auxiliado a subir as suas notas. Em contrapartida, 18% dos estudantes consideram que os tablets os ajudaram a conseguir melhores classificações. Na verdade, os dados obtidos nas pautas académicas, confirmam esta perceção dos próprios alunos. Os resultados escolares não são brilhantes, o que pode ser justificado pelo facto de apenas 25% dos alunos afirmar que estuda diariamente com os manuais digitais.

Um dos receios mais generalizados dos docentes quando os alunos têm acesso à tecnologia é o facto de esta poder ser dispersiva, dada a facilidade com que os alunos visitam outros *sites* que não os recomendados e têm acesso a jogos. Neste sentido, a tecnologia é posicionada como mais um fator de distração. Perguntámos aos alunos se eles jogavam, com que frequência e a que tipo de jogos acediam. Curiosamente, verificamos pelas respostas dadas nos questionários, que a maioria não utiliza o *tablet* para jogar (61%) e que 18% o faz raramente. Os restantes 30% jogam, mas de forma pouco frequente, dispersando-se por jogos mais conhecidos e variados, como o Soccer Manager, Candy Crush e Bubbles.

O apoio técnico a docentes e alunos

Desde o início do projeto, quando questionamos os professores sobre os motivos porque não usavam as TIC na sala de aula, estes, para além de referirem a dificuldade de acesso à tecnologia, quase sempre mencionavam a sua falta de formação e de apoio técnico para resolverem problemas de *hardware* e *software* com que muitas vezes se confrontam.

Na verdade, este não é um problema que aflija apenas os professores. Os alunos, apesar de pertencerem a uma geração envolvida em tecnologia, também não são digitalmente competentes, se não forem sujeitos às aprendizagens básicas.

De forma a colmatar algumas destas falhas, o projeto ManEEle propiciou uma formação inicial aos docentes para ambientação aos manuais digitais da Porto Editora. Passado o primeiro ano, verificou-se que seria importante que os docentes pudessem ir mais além dos manuais digitais no uso dos *tablets*. Assim, proporcionou-se formação contínua centrada em ferramentas variadas que poderiam potenciar o uso dos *tablets* não só pelos docentes, mas também pelos alunos. Tal como já foi referido anteriormente, trataram-se alguns *softwares*, desde os de edição de áudio e de vídeo, até alguns mais instrumentais para produção de animações e apresentações, bem como *softwares* de gestão da turma.

Em paralelo, a Escola solicitou ao docente de TIC que fosse trabalhando com os alunos e com os docentes o manuseamento de *softwares* que

poderiam vir a ser utilizados nas disciplinas do currículo. Evidenciamos o uso do Classflow, como ferramenta de suporte à avaliação em tempo real, e o Windows Movie Maker e o Audacity, que permitiram que os alunos pudessem construir vídeos centrados nas temáticas do currículo. Esta articulação foi determinante, não só para que os alunos pudessem melhorar as suas competências digitais, mas para ir resolvendo questões de *hardware*, que embora raras, aconteceram ao longo do projeto.

Os Encarregados de Educação

Os pais e encarregados de educação têm um papel relevante nos processos de implementação da tecnologia na escola, não tanto porque sejam elementos francamente ativos ou proativos, mas porque a sua oposição pode influenciar as atitudes e crenças dos alunos.

É de notar que, no caso do nosso projeto, a grande maioria deste grupo tem uma escolaridade acima da básica, para a sua faixa etária: 37% possui o 9º ano e 27% o 12º ano de escolaridade. Perto de 10% dos pais tem frequência universitária. Quase metade dos encarregados de educação situa-se entre os 40 e 50 anos. Contudo, existem cerca de 25% de pais no patamar seguinte (50-60 anos) e cerca de 20% no patamar anterior. Em quase todos os lares (mais de 90%) existe computador fixo ou portátil com ligação à Internet, o que indicia uma inclusão digital razoável.

Os encarregados de educação têm perceções bastante positivas sobre os *tablets*. A grande maioria (70%) considera, de uma forma perentória, que os seus educandos não passam demasiado tempo com o seu *tablet*. A maioria refere que os *tablets* têm ajudado os seus educandos a obterem melhores classificações, embora 21% tenha discordado dessa afirmação. Esta perceção da utilidade do *tablet* manifesta-se nos 48% dos encarregados de educação que afirmam que estes dispositivos ajudam a estudar ou nos 45% que referem que os seus educandos estão agora mais motivados para o estudo. Este valor relaciona-se de forma positiva com a perceção de que a literacia digital é importante para o futuro: 85% dos encarregados de educação concordam plenamente com a afirmação e apenas 15% se manteve numa posição neutral.

Os encarregados de educação afirmam que os seus educandos mostram agora mais o que fazem na escola através do *tablet* (42%) e referem de forma quase unânime (91%) que o uso dos *tablets* em casa não tem criado qualquer espécie de conflito.

Existe uma concordância praticamente absoluta (97%) sobre a vantagem do *tablet* para fazer diminuir o peso das mochilas, o que está em linha com outros estudos existentes (Clark & Luckin, 2013). A mesma percentagem considera que o uso dos *tablets* fez baixar o custo de acesso aos livros. Esta

questão do preço dos livros poderá não ser de facto uma vantagem garantida, pois embora no projeto os manuais escolares tenham sido gratuitos, o custo das aquisições das versões digitais dos manuais escolares, em muitas editoras portuguesas, não é muito diferente do que sucede com os manuais em papel.

Os órgãos de direção da escola

Os aspetos de liderança são determinantes para o sucesso de qualquer projeto. Desde o início, a direção do Agrupamento e a coordenação do projeto (DGESTE) criaram condições para que os professores pudessem reunir, promoveram reuniões sistemáticas de acompanhamento, motivaram os parceiros para um envolvimento participativo, fomentaram de forma muito ativa a existência do projeto pelo contacto frequente com a comunicação social.

Uma das partes mais ativas da liderança centrou-se também na diretora de turma e diretora do curso, que fazia o elo de ligação entre a parceria e os docentes. Esta figura contribuiu para que o espírito de turma permanecesse ao longo do projeto, tanto mais que os docentes acabaram por ser escolhidos de forma criteriosa, de modo a que se pudessem manter ao longo dos três anos. Na verdade, o corpo docente das duas turmas permaneceu estável ao longo do projeto, embora se tivessem verificado algumas mudanças, particularmente do docente de TIC, que anualmente foi substituído em virtude do seu vínculo profissional (professor contratado).

As tecnologias

Acreditamos que a melhor condição de sucesso para um projeto que incorpora tecnologia na sala de aula é que esta seja o mais transparente possível, não causando constrangimentos, nem obrigando a uma grande curva de adaptação. Esse foi o critério dominante na configuração desta componente do Projeto ManEEle.

Os tablets

Tratando-se de um projeto centrado na desmaterialização do manual escolar, a primeira questão que se levantou foi a da escolha do dispositivo onde esses manuais seriam acedidos. Esta escolha iria, primeiramente, determinar a opção por um leitor de *e-book* típico ou por um dispositivo não especificamente concebido para a leitura, mas que potenciase outros tipos de aprofundamento didático. Na realidade, quando se pensa num manual escolar, certamente que a dimensão da leitura será sempre aquela que procuramos garantir em primeiro lugar, ou seja, que o dispositivo permita ler com

condições muito próximas do papel, suporte tradicional, e para esse efeito os leitores de *e-book* (como o Kindle ou o Kobo) são claramente mais adequados. No entanto, este projeto ambiciona levar o manual escolar para uma dimensão onde o conteúdo fosse disponibilizado noutros formatos para além da leitura e, nessa medida, os leitores de *e-book* não o permitiriam. Assim, tendo em conta as potencialidades oferecidas por tecnologias mais completas, especialmente a conectividade à rede e as funcionalidades multimédia, a escolha acabou por cair num desses aparelhos, concretamente um dispositivo de toque, um *tablet*. Embora não especificamente desenhados para serem dispositivos de leitura, os *tablets* de boa qualidade possuem ecrãs com contraste, facilitando as condições de leitura e todas as outras funcionalidades.

A seleção de um dispositivo para funcionar num ambiente de escola e num cenário de utilização muito intenso é um aspeto crítico para o futuro de uma iniciativa deste tipo. É efetivamente um pré-requisito, pois se o equipamento não reunir as condições necessárias compromete o desenrolar das atividades letivas. Não podemos esquecer que no contexto deste projeto deixaram de existir manuais em papel e o caderno de apontamentos passou a ser, maioritariamente, numa aplicação do *tablet*. Podemos mesmo afirmar que terão que ser dispositivos de linha profissional, tal a intensidade de uso a que vão ser sujeitos.

No projeto ManEEle, o equipamento utilizado enquadra-se nessa tipologia. Trata-se de um *tablet* Fujitsu Stylistic Q572, que reúne as características presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Especificações técnicas dos tablets utilizados no projeto ManEEle.

Parâmetros	Especificações técnicas
Sistema operativo	SO Windows 8, evolutivo para Windows 10
Bateria	5000mAh
Processador	AMD Z-60 APU 1Ghz
Memória RAM	4 GB
Armazenamento	64 GB
Conetividade	wifi, 4G e Bluetooth
Ecrã	IPS com 10.1", resolução: 1366 x 768
Caneta	Active pen
Interfaces	2 x USB 2.0, HDMI
Peso máximo	750 g

Este aparelho revelou-se maioritariamente satisfatório, tendo como pontos fortes a qualidade do ecrã, os interfaces USB e a caneta ativa, um elemento de grande importância pois permite a escrita de apontamentos de aula

e servindo de dispositivo apontador de precisão, quando o trabalho escolar se desenvolvia no ambiente tradicional do Windows. O ponto fraco do equipamento veio a ser a autonomia da sua bateria, pois dificilmente suportava um dia de aulas por completo.

Assim sendo, tendo por base a experiência adquirida com o projeto ManEEle, podemos definir um rol de características ou especificações técnicas mínimas que possibilitam concretizar um cenário de utilização diária de *tablets* numa escola. Referimos aqui tipologias de equipamentos para os três sistemas operativos mais comuns (Tabela 3).

Tabela 3. Especificações técnicas dos *tablets* por sistema operativo.

Sistemas operativos	Parâmetros	Especificações técnicas
SO Android	Bateria	6700mAh
	Processador	Quadcore
	Memória RAM	2 GB
	Armazenamento	32 GB
	Conetividade	wifi, 4G e Bluetooth
	Ecrã	IPS Capacitivo com mínimo de 8" resolução: 1080 x 1920
	Caneta	Caneta/Stylus
	Peso máximo	500 g
SO Windows	Bateria	6700mAh
	Processador	Quadcore
	Memória RAM	4 GB
	Armazenamento	64 GB
	Conetividade	wifi, 4G e Bluetooth
	Ecrã	IPS Capacitivo com mínimo de 8"; resolução: 1080x1920
	Caneta	Caneta/Stylus
	Peso máximo	500 g
SO IOS	Bateria	Bateria de polímeros de lítio de 32,4 Watts
	Processador	A7
	Memória RAM	1 GB
	Armazenamento	32 GB
	Conetividade	wifi, 4G e Bluetooth
	Ecrã	Retina Multi-Touch de 9,7; resolução: 2048x1536
	Caneta	Caneta/Stylus

Sistemas operativos	Parâmetros	Especificações técnicas
	Peso máximo	500 g

O wifi /A rede da escola

Um outro elemento de grande importância é a infraestrutura de rede sem fios que, para um projeto com dispositivos móveis, terá que assentar na rede que o Ministério da Educação possui em todos os estabelecimentos de ensino públicos do 1º ao 12º ano de escolaridade: a Rede Alargada da Educação.

Relativamente à rede *wifi*, há a referir que, em cada escola, os Access Points WiFi instalados são da série Cisco Aironet 1140 (modelo 1142N). Estes equipamentos estão instalados nos locais identificados previamente pelas escolas na sequência de um *site survey*. É utilizado um controlador WiFi (WLC) Cisco 5508, para gerir e controlar de forma centralizada todos os Access Points instalados até 50, 75 ou 100 Access Points. Os Access Points WiFi cumprem os requisitos mínimos presentes na Tabela 4.

Tabela 4. Especificações técnicas mínimas dos Access Points WiFi.

Parâmetros	Especificações técnicas
Rádios duplos	O mesmo Access Point suporta simultaneamente um canal 2,4GHz, de acordo com a norma 802.11g, e um canal nos 5GHz, de acordo com a norma 802.11g/n.
Opções de alimentação	O Access Point deve poder ser alimentado através de POE, de acordo com a norma 802.3af, e através de transformador externo (ligado a 230V).
Características RF	Suporta 13 canais na banda dos 2,4GHz (2,412 a 2,472 GHz; domínio ETSI) e 19 canais na banda dos 5GHz (5,15 a 5,725 GHz; domínio ETSI).
Controlo de potência	Os equipamentos têm a capacidade de variação da potência emitida (gama de variação de 1mW a 50 mW, devendo ser indicados os respetivos saltos de potência).
Capacidade do HW	O equipamento suporta a ligação até pelo menos 20 utilizadores WiFi por rádio (2,4GHz e 5GHz) com encriptação AES em hardware, sem degradação de performance.
Segurança	Os Access Points estão conforme a norma IEEE 802.11i e 802.1x e possuem certificados WPA e WPA2, e suportam igualmente vários mecanismos de EAP (pelo menos PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS)

Parâmetros	Especificações técnicas
Interface de Rede	O interface que liga à rede local Ethernet deve ser pelo menos 100Mbps (100BaseT Ethernet).

Também os controladores/*switches* WiFi cumprem um conjunto de requisitos mínimos, como seja o controlo e gestão centralizado de Access Points, Plug & Play dos Access Points, a gestão de RF automática, o balanceamento de carga, o suporte de múltiplas VLANs/ SSID, a qualidade de serviço.

A nível da segurança, o sistema implementa 802.11i, 802.11x, EAP (pelo menos PEAP, EAP-TLS e EAP-TTLS), WPA e WPA2. Implementa igualmente filtros por endereço de MAC, endereço IP e tipo de protocolo.

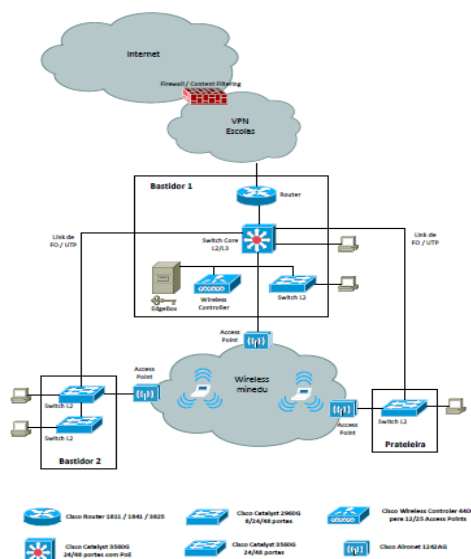


Figura 3. VPN das escolas e conexões

Fonte: LAN – Redes de Área Local nas Escolas, DGEEC, ME, 2009

Quanto à gestão local, esta é feita via consola (com autenticação) e a gestão remota via SSHv2 e SNMPv3, com *upgrades* de SW remotos via TFTP, FTP ou SFTP e suporte de Syslog e NTP ou SNTP. Encontramos um acesso de consola ou remoto multinível (perfis de utilizador distintos com permissões de acesso e configuração distintos) e a autenticação de utilizadores é feita localmente e através de servidor de autenticação remoto (TACACS+ ou Radius). É igualmente suportado acesso via https ao Controlador/ switch.

O sistema suporta mecanismos de autenticação de utilizadores do tipo *web based* (“guest access”) do tipo *user/password*, mapeados para uma VLAN específica (Figura 3).

A ligação das escolas à Internet

Desde 2008 que o Ministério da Educação disponibiliza a todos os estabelecimentos de ensino, a partir do primeiro ciclo, uma ligação de acesso à Internet, integrada na designada Rede Alargada de Educação (RAE).

A RAE teve como sua antecessora a “Rede Informação e Comunicação do Ministério da Educação” (RICOME), que se iniciou em 1994 e foi finalizada no ano 2008, altura em que se iniciou o projeto ERA⁵. Esta rede preconiza a:

(..) melhoria das condições de funcionamento das redes no que respeita à implementação de melhores acessos físicos às escolas e, consequentemente, à melhoria efetiva nos serviços de interligação (serviços internos à rede) e do acesso à Internet, (otimizando e aumentando a largura de banda, possibilitando e potenciando melhores condições pedagógicas), através da ligação desta à Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS), esta última sob gestão da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

No que diz respeito ao serviço de Internet prestado às escolas, na atual configuração, cada lote de Agrupamentos e escolas não agrupadas constitui uma Rede Privada Virtual [VPN] num total de 3, que interligam fisicamente através de meios de comunicação ao ponto focal. O ponto focal garante as medidas de interligação e de segurança, assim como a entrega e receção de todo o tráfego de e para a Internet. Por sua vez a componente de Internet é disponibilizada pela Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS)⁶.

Atualmente, as condições das ligações implicam a ligação das escolas à VPN desde 4 Mbps a 200 Mbps (todas as EB 2,3/S estão a 64, 100 e 200 Mbps), a ligação da VPN ao PF de 5 Gbps e a ligação do PT à Internet de 13 Gbps (Figura 4).

⁵ In <http://www.dgeec.mec.pt/np4/srae/>, consultado em 14/03/2016

⁶ <http://www.dgeec.mec.pt/np4/srae/>, consultado em 14/03/2016

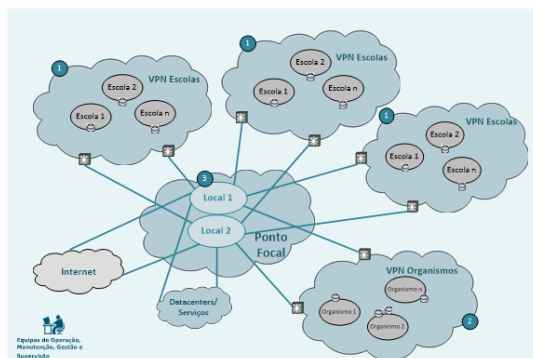


Figura 4. Arquitetura das ligações das escolas à VPN
Fonte: LAN – Redes de Área Local nas Escolas, DGEEC, ME, 2009

De referir que, através de um acordo com uma empresa de telecomunicações, poderá ser implementada uma solução que permita aos alunos acederem aos conteúdos através de uma ligação 3G. Esta solução iria evitar problemas ao nível de tráfego na rede. Esta alternativa poderia incidir numa segmentação do tráfego, permitindo que certos conteúdos fossem acedidos livremente pelos alunos.

Os sistemas operativos

A escolha do sistema operativo sob o qual os alunos e professores iriam trabalhar não foi, e estamos em crer que nunca será, um elemento consensual. De resto, a este nível, não nos propomos fazer recomendações, pois a escolha de um sistema operativo terá a ver com o tipo de atividades que se pretendem promover através dos dispositivos, com a base de *software* instalada na escola e também com a capacidade de investimento na tecnologia.

No projeto ManeEEle, os *tablets* funcionam com o sistema operativo Windows da Microsoft. Esta escolha teve a ver com o contexto da escola em causa, que já tinha implementado todo o ecossistema do Office 365, e com a maior familiaridade com as ferramentas para Windows, por parte do corpo docente envolvido no projeto. O sistema operativo instalado de origem nos equipamentos, Windows 8, possui uma interface ajustada à interação por toque, que facilitou a adaptação ao equipamento. A posterior atualização para o Windows 10 também não levantou quaisquer problemas.

Os conteúdos e o software de gestão de aprendizagem

Desde o início que a importância e a preocupação com os conteúdos foram assumidas pelo projeto ManEEle. Existindo a consciência que a vertente mais mediatizável seria a do equipamento, procurou-se dar aos conteúdos uma atenção muito particular, pois eles constituem um fator chave para o sucesso do projeto.

Sendo o principal desiderato do projeto a desmaterialização do manual escolar, haveria que assegurar essa variável duma forma que fosse o menos possível impactante nos hábitos, rotinas e rendimento escolar dos alunos. Se, por um lado, era importante levar à mudança de práticas, por outro, também se evitava que a desmaterialização compromettesse o percurso escolar dos alunos. Pretendia-se ainda que esta mudança para o manual digital não comportasse encargos para as famílias, pois na altura não era possível criar uma oferta que equivalesse ao custo dos manuais em papel. Finalmente, era importante possuir um interlocutor experiente e comprometido com o projeto.

Tendo em conta estas variáveis, encontrou-se na Porto Editora o interlocutor certo, que se disponibilizou a ceder, sem encargos, os manuais para os três anos do projeto, bem como um acesso a cada aluno à plataforma Escola Virtual.

Mas a dinâmica da sala de aula não se esgota no manual, desde logo porque este, na sua composição atual, ainda não permite uma série de interações que fazem parte do dia-a-dia de uma sala de aula. Assim, para o sucesso das estratégias didáticas, existiram outras soluções de gestão de conteúdos, nomeadamente o Classflow, da Promethean, e o OneNote, da Microsoft, ambas empresas parceiras no projeto. Se bem que existam outras aplicações, através das quais se pode obter o mesmo tipo de resultados, a circunstância de se contar com o apoio bem vincado das empresas por detrás das aplicações referidas foi determinante para a disseminação do uso dos recursos. Desta forma, foi disponibilizada formação, bem como apoio local e *online*, duma forma constante ao longo do tempo.



Figura 5. Navegação nos manuais da Escola Virtual

Sabendo-se que, muitas vezes, a iniciação por parte dos docentes na utilização de novos recursos tecnológicos se caracteriza por algumas dificuldades, poder dispor de um canal aberto constitui um elemento facilitador, que deve ser considerado estratégico em quaisquer iniciativas de tecnologia educativa de âmbito mais alargado.

As características do manual digital

É relativamente consensual a assunção de que uma desmaterialização do manual escolar deve ser algo mais do que a mera conversão para um suporte de leitura digital do suporte em papel, pois o leque de funcionalidades que o digital permite introduz um grande potencial de ação didática inovadora. No entanto, importa caracterizar o manual escolar digital adotado.

Os alunos dispunham da versão e-manual multimédia associada à subscrição da Escola Virtual. O manual escolar, em formato digital, está permanentemente disponível, em qualquer lugar, sem necessidade de ligação à Internet.

Este pacote caracteriza-se pelas seguintes funcionalidades⁷: marcar de páginas do manual; adicionar notas às páginas do manual; pesquisar por palavra ou expressão; ver recursos multimédia associados (animações, vídeos, interatividades, etc.); aulas interativas; testes.

O manual digital dos alunos possui algumas funcionalidades implementadas com o objetivo de tornar a leitura e acesso à informação uma tarefa fácil, possibilitando visualizar miniaturas das páginas e navegar imediatamente para a página pretendida. Também a possibilidade de poder visualizar o manual em modo de livro, com ambas as páginas visíveis, permite aproximar da experiência em papel (Figura 5).

Na realidade, a investigação tem demonstrado que a leitura em ecrã tende a ser menos eficaz do que a leitura em papel, sobretudo em termos de retenção da informação (Mangen, Walgermo, & Bronnack, 2013). Para além dos resultados mensuráveis, o *feedback* dos utilizadores refere a dificuldade em aceder a diferentes partes de um *e-book* e uma sensação de desorientação em relação à localização espacial.

As parcerias

Num projeto deste cariz, as parcerias e protocolos de colaboração com empresas e instituições são também um elemento-chave para o sucesso. A sua presença deve ser constante ao longo do projeto, desde a fase de planificação

⁷ <http://www.escolavirtual.pt/pagina-especial/emanual/> acedido em 15/03/2016

à avaliação final, numa ação coordenada de partilha de responsabilidades educativas. Sem nos determos na clarificação de conceitos como parceria, partenariado e redes, é importante ter em conta que a educação não é monopólio da escola e só uma atuação coletiva e concertada, de âmbito local, nacional ou mesmo internacional, diminui os fatores de vulnerabilidade dos projetos, aumentando a eficácia dos mesmos e reforça a sua sustentabilidade, nomeadamente económica. Estas redes de trabalho conjunto trazem consigo um potencial de inovação que não deve ser descurado.

Aplicando estas ideias iniciais a um projeto de integração dos *tablets* na sala de aula, consideramos que a participação coletiva deve ser alargada a uma rede, abrangendo parcerias e partenariados locais, por exemplo de cariz tecnológico para apoio a equipamentos, mas também de âmbito mais global, como é o caso das editoras e de empresas de inovação produtoras de *software* e conteúdos educativos digitais, servindo de apoio aos espaços de aprendizagem, ou ainda possibilitando um acesso eficaz à Internet. Não nos podemos ainda esquecer do papel que os centros de formação e as instituições de ensino superior podem desempenhar na formação dos vários atores envolvidos no processo. No caso concreto do projeto ManEEle, a rede de trabalho englobou diversas entidades (Tabela 5).

Tabela 5. Rede de trabalho envolvida no projeto ManEEle.

Entidades	Função
Direção Geral de Estabelecimentos Escolares - Direção de Serviços Região Alentejo	Promoção e coordenação do projeto.
Escudo Web	Disponibilização de <i>software</i> de controlo, filtro de conteúdos e localizador IP.
Fujitsu Portugal	Responsável pelo equipamento tecnológico - <i>tablets</i> .
Microsoft Portugal	Encarregue do sistema operativo.
Novabit	Suporte à rede e <i>hardware</i> .
Porto Editora	Disponibilização dos manuais eletrónicos, conteúdos digitais e da Escola Virtual.
Portugal Telecom	Fornecimento da Banda Larga Móvel
Promethean	Disponibilização do <i>software</i> educacional com a utilização do Classflow.
Universidade Católica Portuguesa - Centro de Estudos de Desenvolvimento Humano	Monitorização pedagógica do projeto.

A articulação entre os diferentes parceiros alargou as condições de equidade nesta comunidade do interior do país. A rede de parceiros possibilitou não só a inclusão digital, de acesso e manipulação das tecnologias envolvidas no projeto, mas também a oportunidade de inclusão social, dando sentido ao conceito de cidadania ativa. Nas palavras de uma das alunas envolvidas no projeto, “é uma oportunidade que não sei se vou ter mais tarde na vida. É para aproveitar enquanto posso, para ter melhores notas, para estudar mais”.

Considerações finais

Implementar o uso de tecnologias móveis no território educativo da escola pode ser um processo que, nos tempos futuros, seja algo trivial. A evolução da tecnologia é imparável e todos os dias nos defrontamos com novos equipamentos e *softwares* que podem ajudar os docentes a organizar as estratégias de ensino e a aprendizagem dos seus alunos. Porém, nos tempos atuais e próximos, esta integração deve ser feita com algum cuidado, dado que envolve muitas variáveis e dimensões, e o não funcionamento adequado de qualquer delas pode colocar em risco estes processos, dando origem a rejeições a novas experiências que envolvam tecnologias.

Pudemos verificar que as grandes dimensões previstas na literatura e na descrição dos projetos de implementação de tecnologia na escola, em diversos lugares do mundo, estiveram presentes no projeto ManEEle. Para além de todas as outras dimensões, destacamos a crença positiva dos professores, o seu entusiasmo e profissionalismo. Sem estas características presentes no corpo docente envolvido, os processos de implementação não teriam tido sucesso.

Obviamente que o processo deverá ter em conta outros fatores. Há que ter uma liderança forte, que defina claramente metas e objetivos e que acredite que a tecnologia pode ajudar a melhorar os níveis de sucesso e de aprendizagem dos alunos. Há que selecionar adequadamente as tecnologias a utilizar, nomeadamente o tipo de equipamento mais adequado às estratégias definidas pelas lideranças. Há que prever apoio técnico de retaguarda, que ajude os menos proficientes, sejam docentes ou alunos. Há que estabelecer parcerias locais e mais alargadas, para minimizar custos e maximizar proveitos. Há que envolver a comunidade educativa local. Há que saber partilhar com os outros as suas experiências. Só assim os projetos do futuro podem ganhar com os do presente.

Este artigo pretende isto mesmo. Não sendo um descritivo exaustivo, tentamos de forma resumida mostrar os passos que foram dados na implementação de um processo que, num futuro mais ou menos próximo, terá de ser discutido nas escolas.

Referências bibliográficas

- Balanskat, Anja; Blamire, Roger, & Kefala, Stella (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Commission, Directorate-General for Education and Culture. http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf
- Clark, Wilma, & Luckin, Rosemary (2013). *What the research says. iPads in the Classroom*. London Knowledge Lab, Institute of Education of University of London.
- Computadores para Educar (2013). *Documento técnico de especificaciones para la adquisición de tabletas para contextos escolares*. Colombia: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Computadores para Educar (2015). *Documento técnico para discusión de especificaciones mínimas para la adquisición de tabletas, Portátiles, Servidores y Sistemas de Energía Solar para contextos escolares*. Colombia: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones / Ministerio de Educación Nacional.
- Lagarto, José (2013). Inovação, TIC e Sala de Aula. In S. Engeroff, J. Silva, & A. Cavaleiri (Eds.), *As Novas Tecnologias e os Desafios para uma Educação Humanizadora* (133 – 158). Santa Maria-Brasil: Biblos Editora.
- Lagarto, José, & Marques, Hermínia (2015). *Tablets e conteúdos digitais - mudando paradigmas do ensinar e do aprender*. Porto: Universidade Católica Editora.
- Mangen, Anne; Walgermo, Bente; & Bronnick, Kolbjorn (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61-68.
- Mioduser, David, Nachmias, Rafi, Tubin, Dorit, & Forkosh-Baruch, Alona (2002). Models of pedagogical implementation of ICT in Israeli schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 405-414.
- Mishra, Punya, & Koehler, Matthew J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the connection, PISA*. OECD Publishing.

Prensky, Marc (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

Texas Education Agency (2009). *Evaluation of the Texas Technology Immersion Pilot Final: Outcomes for a Four-Year Study*. Austin, Texas, USA: Texas Center for Educational Research.

Tornero, José Manuel Pérez, & Pi, Mireia (2013). *La integración de las TIC y los libros digitales en la educación: Actitudes y valoraciones del profesorado en España*. Barcelona: Gabinete de Comunicación y Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona/Editorial Planeta.